

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ АНІЗОТРОПІЇ В'ЯЗКОПРУЖНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ

Мартиненко В.Г.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Представлена методика дослідження анізотропії пружних та в'язкопружних властивостей композиційного матеріалу, зокрема, склопластику за допомогою проведення серії експериментів шляхом розтягування зразків у вигляді тонких пластин при кімнатній та підвищеній температурах.

Розроблена математична модель плоского напруженого стану з урахуванням ортотропії пружних та в'язкопружних властивостей дозволяє в рамках прийнятих допущень адекватно відобразити механічну поведінку експериментальних зразків. Визначена кількість та деталі експериментів, необхідних для знаходження тензору податливості матеріалу, що представляє його пружні характеристики.

В'язкопружна поведінка композиту моделюється за допомогою апроксимації кривих переміщень зразків рядами Проні, коефіцієнти та показники яких можуть бути знайдені з використанням представленої схеми, що базується на методі найменших квадратів.

Також, засновуючись на методі найменших квадратів, розроблена методика апроксимації температурних залежностей пружних та в'язкопружних характеристик матеріалу, що досліджується. Це дозволяє повністю відобразити його квазістатичну механічну поведінку з початкового моменту навантаження до моменту релаксації напружень в рамках діапазону температур, що розглядався.

Відповідно до встановленого в створеній методиці числа та типу експериментів проведено емпіричне дослідження механічної поведінки зразків, виготовлених з ортогонально армованого склопластику, із прикладенням розтягуючого навантаження послідовно вздовж вісей армування та під кутом 45° до них при кімнатній та підвищеній температурах. Отримані дані про переміщення контрольних точок зразків використані для знаходження їхнього деформованого стану, що служить вхідною інформацією для розробленої схеми визначення пружних та в'язкопружних характеристик матеріалу.

В результаті обробки експериментальних даних знайдений тензор податливості матеріалу, залежний від температури, встановлений діапазон температур, в рамках якого спостерігається яскраво виражена в'язкопружна поведінка матеріалу, а також отримана температурна залежність коефіцієнтів та показників апроксимуючих її рядів Проні. Таким чином, розроблена теоретична та експериментальна методика дозволяє з урахуванням прийнятих припущень адекватно відобразити анізотропію пружних та в'язкопружних властивостей матеріалу, що може бути використано при моделюванні механіки тонкостінних композиційних елементів конструкцій, таких як бандажи магістральних трубопроводів, корпуси кораблів, фюзеляж літаків та обшивка космічних апаратів.